

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.05.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 0 1 1 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 8 0 1 1 9]

REC'D 24 JUN 2004

WIPO

PCT

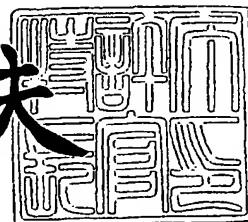
出 願 人 日 本 高 圧 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 NH150702
【提出日】 平成15年 7月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01R 19/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県大府市長草町深廻間 3 5 番地 日本高压電気株式会社内
 【氏名】 中村 仁孝
【特許出願人】
 【識別番号】 000231154
 【住所又は居所】 愛知県大府市長草町深廻間 3 5 番地
 【氏名又は名称】 日本高压電気株式会社
 【代表者】 高岡 本州
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 010548
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一方が開口している容器本体と前記容器本体開口部を密閉する絶縁性の蓋体とからなる容器内にアースから絶縁された平板状電極を収納して、
架空線路の電線等の充電部に対して前記蓋体側を対向させて配置して、充電部と容器内の平板状電極との間の空間電荷によって平板状電極に誘起される電圧を検出することにより充電部の電圧を検出する非接触式センサにおいて、
前記蓋体が四フッ化エチレン樹脂などのフッ素系又はシリコン系の樹脂からなることを特徴とする非接触式センサ

【請求項 2】

一方が開口している容器本体と前記容器本体開口部を密閉する絶縁性の蓋体とからなる容器内にアースから絶縁された平板状電極を収納して、
架空線路の電線等の充電部に対して前記蓋体側を対向させて配置して、充電部と容器内の平板状電極との間の空間電荷によって平板状電極に誘起される電圧を検出することにより充電部の電圧を検出する非接触式センサにおいて、
充電部に対向して配置される前記蓋体の外側表面の全部又は所定の部分に、
フッ素系、シリコン系の樹脂などの撥水性部材からなる撥水層を設けていることを特徴とする非接触式センサ

【請求項 3】

前記撥水部材を塗着又はコーティングさせて前記蓋体の外側表面の全部又は所定の部分に撥水層を形成させていることを特徴とする請求項 2 記載の非接触式センサ

【請求項 4】

前記撥水部材がシート状又は板状からなり、該撥水部材を前記蓋体の外側表面の全部又は所定の部分に貼着させて撥水層を形成させていることを特徴とする請求項 2 記載の非接触式センサ

【書類名】明細書

【発明の名称】非接触式センサ

【技術分野】

【0001】

本発明は、架空送配電線の監視装置、故障区間標定又は故障点標定等のシステムに使用する送電線鉄塔上に設置されて使用される非接触式センサの改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

架空送配電線路に故障が発生した場合、故障により発生するサージ信号を線路上に設けた検出用センサにて検出し、サージ信号の到達時間差などにより故障位置を標定する故障標定が行われている。

前記サージ信号を検出するために使用されるセンサとしては、変流器（CT）、計器用変圧器（PT、PD）など線路に直接接続するセンサで線路電流、線路電圧を測定する方式と、

電流により発生する磁界を検出する磁界センサ、電圧により発生する電界を検出する電界センサなどの非接触式電流センサ、電圧センサで線路電流、線路電圧を測定する方式とがある。

【0003】

本出願人は、先に架空送電鉄塔上に設置して使用する非接触式センサを提案している。（例えば、特許文献1参照。）

これは、線路の通電電流による空間磁界の変化を検出するコアとコイルとからなる電流センサと、充電部とアースから絶縁された平板状電極との間の空間電荷によって静電容量分割された線路電圧を平板状電極で検出する電圧センサを共に密閉させたセンサ容器内に納めた構造となっている。

【0004】

前記センサ容器は、ステンレス鋼などの非磁性金属からなる一方が開口しているケース部と、前記開口部を密閉する塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂などの絶縁性の合成樹脂からなる蓋体とからなっており、絶縁性の合成樹脂からなる蓋体側を被測定相の送電線の充電部に対向させるようにして送電鉄塔側面に止着して使用されている。

【0005】

【特許文献1】特開2003-161755号公報（第3-4頁、第2図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら前記センサ容器は蓋体の外側表面の撥水性についてまで考慮されていないため、雨天時には降雨により導電性の水皮膜層が蓋体外側表面全体に形成される。

その水皮膜層の一部がセンサ容器のアース部に電氣的に接続されると、形成された水皮膜層により蓋体外側表面全体がアース電位と同電位となり、センサ容器内に設けられている前記電圧センサからの検出信号が極端に小さくなるという問題点がある。

特に雷サージによる故障位置を標定する場合には、激しい雷雨により形成される水皮膜層により雷サージ故障時の信号を検出することが困難になるという問題点がある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために第1の発明は、

一方が開口している容器本体と前記容器本体開口部を密閉する絶縁性の蓋体とからなる容器内にアースから絶縁された平板状電極を収納して、

架空線路の電線等の充電部に対して前記蓋体側を対向させて配置して、充電部と容器内の平板状電極との間の空間電荷によって平板状電極に誘起される電圧を検出することにより

充電部の電圧を検出する非接触式センサにおいて

前記蓋体が四フッ化エチレン樹脂などのフッ素系又はシリコン系の樹脂からなることを特徴とする非接触式センサである。

【0008】

第2の発明は、一方が開口している容器本体と前記容器本体開口部を密閉する絶縁性の蓋体とからなる容器内にアースから絶縁された平板状電極を収納して、架空線路の電線等の充電部に対して前記蓋体側を対向させて配置して、充電部と容器内の平板状電極との間の空間電荷によって平板状電極に誘起される電圧を検出することにより充電部の電圧を検出する非接触式センサにおいて、充電部に対向して配置される前記蓋体の外側表面の全部又は所定の部分に、フッ素系、シリコン系の樹脂などの撥水性部材からなる撥水層を設けていることを特徴とする非接触式センサである。

【0009】

第3の発明は、前記撥水部材を塗着又はコーティングさせて前記蓋体の外側表面の全部又は所定の部分に撥水層を形成させていることを特徴とする請求項2記載の非接触式センサである。

第4の発明は、前記撥水部材がシート状又は板状からなり、該撥水部材を前記蓋体の外側表面の全部又は所定の部分に貼着させて撥水層を形成させていることを特徴とする請求項2記載の非接触式センサである。

【発明の効果】

【0010】

本発明により、蓋体の部材に四フッ化エチレン樹脂などのフッ素系樹脂又はシリコン系樹脂を使用することにより、その撥水性により降雨による雨水が水滴状態となって落下し、蓋体表面に水皮膜層が付着形成されないため、降雨時においても晴天時と同様に充電部の電圧を検出することができる。

特に激しい雷雨を伴う雷サージ故障に対しても信号を検出することができ、雷サージ故障の発生位置を標定することができる。

【0011】

また上記に加え、被測定相電線に対向して配置されているセンサ容器の蓋体の外側表面の全部又は所定部分にフッ素系樹脂又はシリコン系樹脂などの撥水部材からなる撥水層を形成させることにより、蓋体の部材に比較的安価で撥水性の悪い合成樹脂を使用しても、上記外側表面に形成されている撥水層の撥水性により降雨による雨水が水滴状態となって落下し、蓋体表面に水皮膜層が付着形成されないため、降雨時においても晴天時と同様に充電部の電圧を検出することができる。

【0012】

上記撥水部材を塗布又はコーティングさせて蓋体の外側表面全体或いは必要な部分に撥水層を形成させることにより、撥水層を容易に形成させることができるとともに、蓋体に撥水層を強固に固着させることができるため、撥水層の剥離、膨れなどが無く、長期間に渡って使用することができる。

【0013】

また蓋体の外側表面全体或いは必要な部分に、シート状又は板状の上記撥水部材を貼着させて撥水層を形成させることにより、撥水層を必要な部分に容易に形成させることができるとともに、既設のものにも容易に対応することができる。さらに例えばシート状の撥水部材を貼着させた上に板状の撥水部材を貼着させることなどを行うことにより、蓋体の外側表面に凹凸を設けることが容易にできる。この凹凸により蓋体の外側表面全体を覆う水皮膜層の形成をより防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の非接触式センサ 2 を送電線路に使用した場合の説明を図 1 から図 4 を用いて説明する。

【実施例 1】

【0015】

第 1 の実施例の非接触式センサ 2 は、図 1 に示すように略平板又は略曲板形状の板状電極 12 と入力基板 13 とから構成される電圧センサ 11 を、金属又は合成樹脂からなる開口部 8a を有する略直方体形状のケース 8 内部に収納させている構造となっており、板状電極 12 は開口部 8a と反対側のケース 8 底面 8b に平行に配設させて図示されていない絶縁部材にてアースから絶縁されてケース 8 に止着されており、また入力基板 13 は一端をアースに電氣的に接続されて、板状電極 12 とケース 8 底面 8b の間に配設されて、ケース 8 に止着されている。

【0016】

そしてケース 8 の開口部 8a は、四フッ化エチレン樹脂からなる略平板又は略曲板形状の蓋体 10 がパッキン 18 にてケース 8 内部を気密状態に密閉されるようにボルト 19 とナット 20 により止着されている構造となっている。

蓋体 10 に使用する四フッ化エチレン樹脂は水に対する接触角が約 110° 程度であるため、表面に付着した水は単独の水滴状態となる。

なお蓋体 10 に使用する材料としては上記の他、水に対する接触角が 90° 以上（好ましくは 100° 以上）のフッ素系樹脂又はシリコン系樹脂を使用することができる。

水に対する接触角が 90° 以上の樹脂を使用することにより、表面に付着した水を単独の水滴状態にすることができる。

特に水に対する接触角が 100° 以上の樹脂を使用することにより、表面に付着した水をより球体に近い単独の水滴状態にすることができ、水滴となって落下させることができる。

【0017】

次に非接触式センサ 2 の使用状態について説明する。

非接触式センサ 2 は、図 4 に示すように送電鉄塔 4 に複数個の懸垂碍子 5 により絶縁支持されている被測定対象の充電部である送電線路の電線 7 に対して、非接触式センサ 2 の蓋体 10 側を対向させて送電鉄塔 4 の側面 4a に取付金具 6 にて止着されている。

蓋体 10 側を電線 7 に対向させるのは、板状電極 12 と電線 7 との間の空間電荷によって空間静電容量 C1 を形成させるようにするためである。

【0018】

送電線路の電線 7 とアースから絶縁されて設けられている板状電極 12 とにより形成される空間静電容量 C1 と、板状電極 12 とアース間の静電容量 C2 とにより、板状電極 12 は電線 7 と電氣的に接続された状態になるとともに、空間静電容量 C1 と静電容量 C2 により分割させた電線 7 の線路電圧が板状電極 12 に発生することになる。

そのため、板状電極 12 の電圧を測定することにより電線 7 の線路電圧を非接触状態で検出することができる。

【0019】

板状電極 12 の電圧は入力基板 13 に送られる。

入力基板 13 ではその電圧を使用しやすい所定の信号レベルに変換することをおこなっており、入力基板 13 からの出力信号はケース 8 を貫通して気密状態に設けられているコネクタ 23 に接続される信号ケーブル 14 を介して送電鉄塔 4 の下方部に設置されている図示されていない制御装置等の機器に送られて、送電線路の監視、故障区間標定或いは故障点標定などに使用される。

なおケース 8 のコネクタ 23 取付面にはコネクタ保護カバー 25 が設けられている。

【0020】

なお、前記制御装置には通信機能、外部表示機構などを設けることもでき、電力会社等の

営業所、電力所や保守サービス車両などへ線路情報、故障情報などの必要な情報信号を送ることや、外部表示させることもできる。

【0021】

蓋体10に四フッ化エチレン樹脂（水に対する接触角が約110°程度）などの水に対する接触角が90°以上（より好ましくは100°以上）のフッ素系樹脂又はシリコン系樹脂を使用しているため、塩化ビニル樹脂（水に対する接触角約70°程度）、ポリエチレン樹脂（水に対する接触角約80°程度）より撥水性が良いため、降雨により蓋体10表面に付着した雨水が水滴状態となって落下し、蓋体10表面に水皮膜層となって付着することを防ぐことができる。

【0022】

そのため、降雨により蓋体10の外側表面全体がアース電位になることがなく、雨天時においても電線7の線路電圧を晴天時と同様に板状電極12により検出することができる。特に雷サージ故障が発生する激しい雷雨時においてもできるようになり、雷雨を伴う雷サージ故障信号を検出して落雷箇所を標定することができる。

【実施例2】

【0023】

図2は第2の実施例の非接触式センサ2の説明図であり、実施例1と同じものについては同じ符号を付けて説明を省略する。

第2の実施例の非接触式センサ2は、電流センサ15と電圧センサ11を塩化ビニル樹脂などの絶縁性の合成樹脂からなる略平板又は略曲板形状の蓋体21と、ステンレス、アルミなどの非磁性体金属又は合成樹脂からなる開口部24aを有する略直方体形状のケース24の内部に密閉収納している構造になっている。

なお開口部24aはパッキン18を介して蓋体21がボルト19とナット20により止着される構造となっており、

実施例1と同様に送電鉄塔4に複数の懸垂碍子5により絶縁支持されている被測定対象の充電部である送電線路の電線7に対して、非接触式センサ2の蓋体21側を対向させて送電鉄塔4の側面4aに取付金具6にて止着されて使用される。

【0024】

電圧センサ11は、実施例1と同様に略平板又は略曲板形状の板状電極12と入力基板13とから構成されており、板状電極12からの信号は入力基板13へ送られて使用しやすい所定の信号レベルに変換されて、信号ケーブル14を介して制御装置へ送られている。板状電極12は開口部24aと反対側のケース24底面24bに平行に配置されて図示されていない絶縁部材にてアースから絶縁されてケース24に止着されており、また入力基板13は一端をアースに電氣的に接続されて、板状電極12とケース24底面24bの間に配設されて、ケース24に止着されている。

【0025】

電流センサ15は、空間磁界の変化を検出するコア16と、コア16の外周面に巻装されたコイル17とから構成されており、電線7の通電電流によって電線7に対して同心円状に発生する磁束に応じた誘起電圧をコイル17に発生させることにより通電電流を検出するようになっている。

電流センサ15はコイル17の軸心方向をケース24底面24bに平行に配置させて板状電極12とケース24底面24bの間に図示されていない取付部材によりケース24に止着されている。

なお送電鉄塔4側面4a装着時にはコイル17の軸心方向が被測定相の電線7に対し同心円状に発生する磁束の接線方向になるように考慮されている。

【0026】

またコア16はフェライト、鉄、パーマロイなどを用いた磁性体の他、空心等の非磁性体からなり、その形状は円筒形状、棒形状、矩形形状などの形状を例示することができる。電流センサ15からの出力信号もまた、前記電圧センサ11の入力基板13へ送られて使

用しやすい所定の信号レベルに変換されて、信号ケーブル 14 を介して制御装置へ送られている。

【0027】

そして、電線 7 に対向して配置される蓋体 21 の外側表面 21a の全面又は必要な部分には四フッ化エチレン樹脂などの水に対する接触角が 90° 以上（より好ましくは 100° 以上）のフッ素系、シリコン系の樹脂などの撥水性部材からなる撥水層 22 が形成されている。

水に対する接触角が 90° 以上の撥水性部材を使用することにより、表面に付着した水が単独の水滴状態となる。

水に対する接触角が 100° 以上の撥水性部材を使用することにより、表面に付着した水がより球体に近い単独の水滴状態になることができ、水滴となって落下させることができる。

なお撥水層 22 は、ケース 24 の外側表面にも設けても良く、撥水性部材として上記に加え、パラフィンなどを使用することも可能である。

【0028】

蓋体 21 の外側表面 21a に設けられた撥水層 22 の撥水性により、蓋体 21 の部材に比較的安価で撥水性の悪い合成樹脂を使用しても、降雨による雨水が水滴状態となって落下し、蓋体 21 の外側表面 21a に水皮膜層となって付着することが防止される。

そのため、実施例 1 と同様に降雨により蓋体 21 の外側表面がアース電位の水皮膜層で覆われることがなく、雨天時においても電線 7 の線路電圧を晴天時と同様に板状電極 12 により検出することができる。

特に雷サージ故障が発生する激しい雷雨時においてもできるようになり、雷雨を伴う雷サージ故障信号を検出して落雷箇所を標定することができる。

【0029】

なお前記撥水層 22 は、撥水処理を施す蓋体 21 の外側表面 21a の全体又は必要な部分に紫外線レーザー光を照射させて前処理を行った後、四フッ化エチレン樹脂などのフッ素系又はシリコン系の樹脂などからなる上記撥水処理剤を塗布又はコーティングさせて形成させることができる。

これにより、撥水層 22 を蓋体 21 の外側表面 21a の全体又は必要な部分に容易に形成させることができるとともに、蓋体 21 に撥水層 22 を強固に固着させることができ、撥水層 22 の剥離、膨れなど無く長期間に渡って使用することができる。

【0030】

また前記撥水層 22 を、シート状又は板状のフッ素系又はシリコン系の樹脂などからなる上記撥水部材を蓋体 21 の外側表面 21a の全体又は必要な部分に貼着して形成させることができる。

撥水層 22 を貼着により形成させることにより、蓋体 21 の外側表面 21a 全体或いは必要な部分に容易に撥水層 22 を形成させることができるとともに、既設のものにも容易に撥水層 22 を設けることができる。

また、板状の撥水部材を貼着させて蓋体 21 の外側表面 21a に凹凸を設けることも容易にでき、凹凸により蓋体 21 の外側表面 21a 全体を覆う水皮膜層の形成をより防止することができる。

【実施例 3】

【0031】

図 3 は第 3 の実施例の非接触式センサ 2 の説明図であり、実施例 1 又は実施例 2 と同じものには同じ符号を付けて説明を省略する。

第 3 の実施例の非接触式センサ 2 は、電流センサ 15 と電圧センサ 11 を共に、塩化ビニル樹脂などの絶縁性の合成樹脂からなる開口部 31b を有している略直方体形状の蓋体 31 と金属又は合成樹脂からなる略平板形状のケース 30 の内部に密閉収納している構造になっている。

【0032】

なおケース30にはパッキン18を介して蓋体31の開口部31bがボルト19とナット20により止着されている構造となっており、実施例1と同様に送電鉄塔4に複数の懸垂碍子5により絶縁支持されている被測定対象の充電部である送電線路の電線7に対して、非接触式センサ2の蓋体31の外側表面31a側を対向させて送電鉄塔4の側面4aに取付金具6にて止着されている。

またケース30は蓋体31と略同形状の開口部を有する略直方体形状にしてもよい。

【0033】

電圧センサ11は、実施例1と同様に略平板又は略曲板形状の板状電極12と入力基板13とから構成されており、板状電極12からの信号は入力基板13へ送られて使用しやすい所定の信号レベルに変換されて、信号ケーブル14を介して制御装置へ送られている。板状電極12はケース30の平面に平行に配置されて図示されていない絶縁部材にてアースから絶縁されてケース30に止着されており、入力基板13は一端をアースに電氣的に接続されて、板状電極12とケース30の間に配設されて、ケース30に止着されている。

【0034】

また電流センサ15は、実施例2と同様に空間磁界の変化を検出するコア16とコイル17とから構成されており、電線7の通電電流によって電線7に対して同心円状に発生する磁束に応じた誘起電圧をコイル17に発生させて通電電流を検出するようになっている。

【0035】

電流センサ15はコイル17の軸心方向をケース30の平面に平行に配置させて板状電極12とケース30の間に図示されていない取付部材によりケース30に止着されている。なお送電鉄塔4側面4a装着時にはコイル17の軸心方向が電線7に対し同心円状に発生する磁束の接線方向になるように考慮されている。

【0036】

そして電線7に対向させて配置される蓋体31の外側表面31aの全面又は必要部分には実施例2と同様に四フッ化エチレン樹脂などの水に対する接触角が 90° 以上（より好ましくは 100° 以上）のフッ素系、シリコン系の樹脂などの撥水性部材からなる撥水層22が塗着、コーティング、貼着などの方法を用いて形成されている。

なお、撥水層22は蓋体31の外側表面31a以外の表面やケース30の外側表面に設けても良い。

【0037】

実施例3においても実施例2と同様、蓋体31の外側表面31aに設けた撥水層22の撥水性により降雨による雨水が水滴状態となって落下し、蓋体31の外側表面31aに水皮膜層となって付着されないため、蓋体の部材に比較的安価で撥水性の悪い合成樹脂を使用しても、降雨により蓋体31の外側表面全体にアース電位の水皮膜層が形成されない。そのため、雨天時においても電線7の線路電圧を晴天時と同様に板状電極12により検出することができる。

特に雷サージ故障が発生する激しい雷雨時においてもできるようになり、雷雨を伴う雷サージ故障信号を検出して落雷箇所を標定することができる。

【産業上の利用可能性】

【0038】

本発明の活用例として、本実施例の送電線に限らず、配電線や低圧線などの線路電圧を非接触で測定する電圧センサなど屋外に常時設置されて使用される電界測定センサの収納容器部分に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の第1の実施例の説明図である。

【図 2】 本発明の第 2 の実施例の説明図である。

【図 3】 本発明の第 3 の実施例の説明図である。

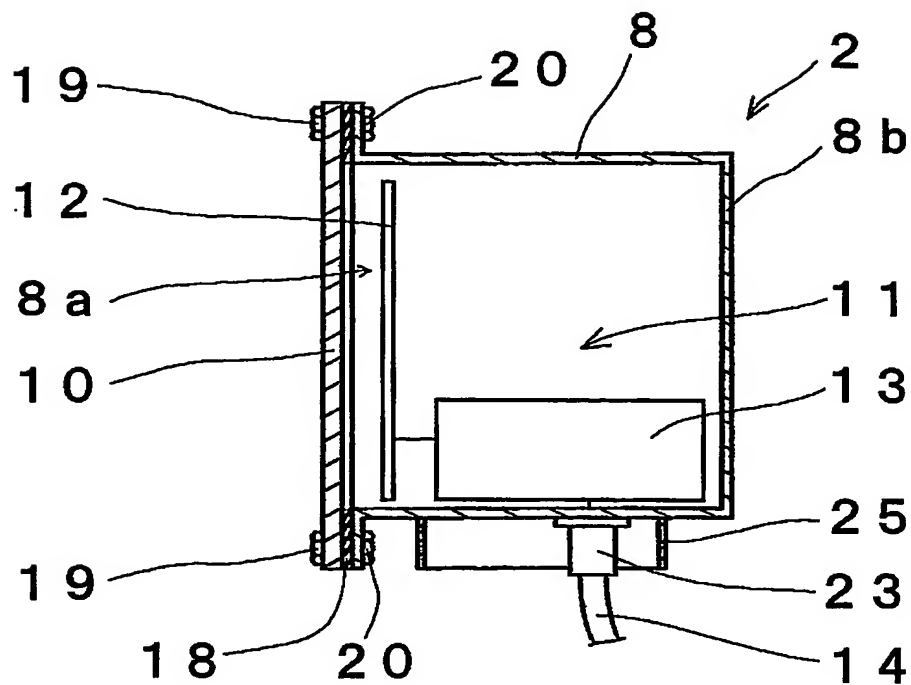
【図 4】 本発明の使用状態の説明図である。

【符号の説明】

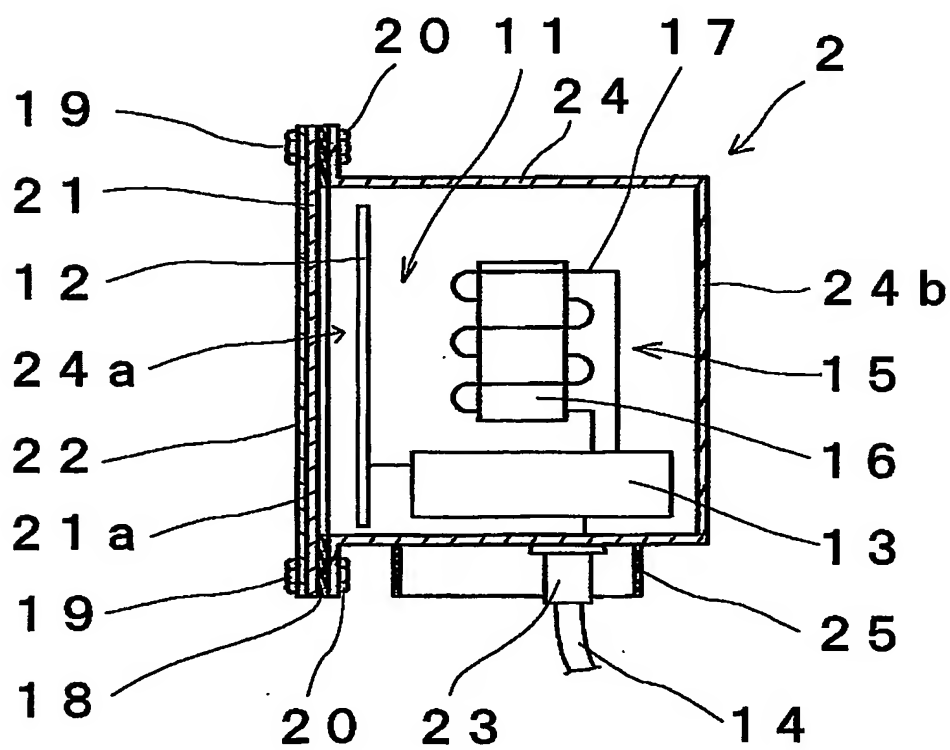
【0040】

- 2 非接触式センサ
- 4 送電鉄塔
- 5 懸垂碍子
- 6 取付金具
- 7 電線
- 8、24、30 ケース
- 10、21、31 蓋体
- 11 電圧センサ
- 12 板状電極
- 13 入力基板
- 14 信号ケーブル
- 15 電流センサ
- 16 コア
- 17 コイル
- 18 パッキン
- 19 ボルト
- 20 ナット
- 22 撥水層
- 23 コネクタ
- 25 コネクタ保護カバー

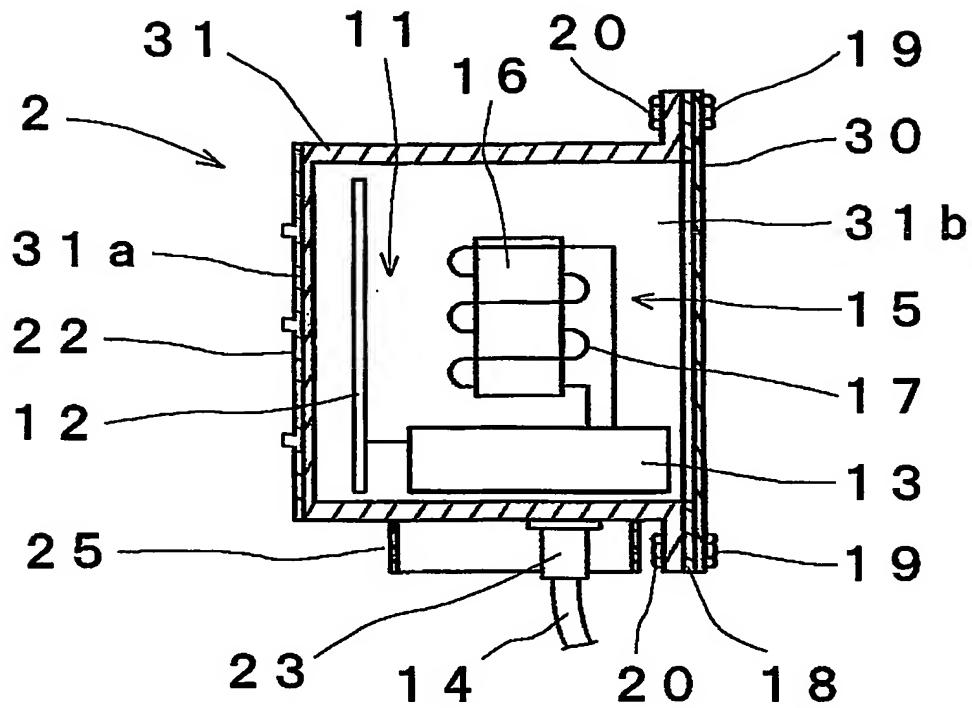
【書類名】 図面
【図 1】



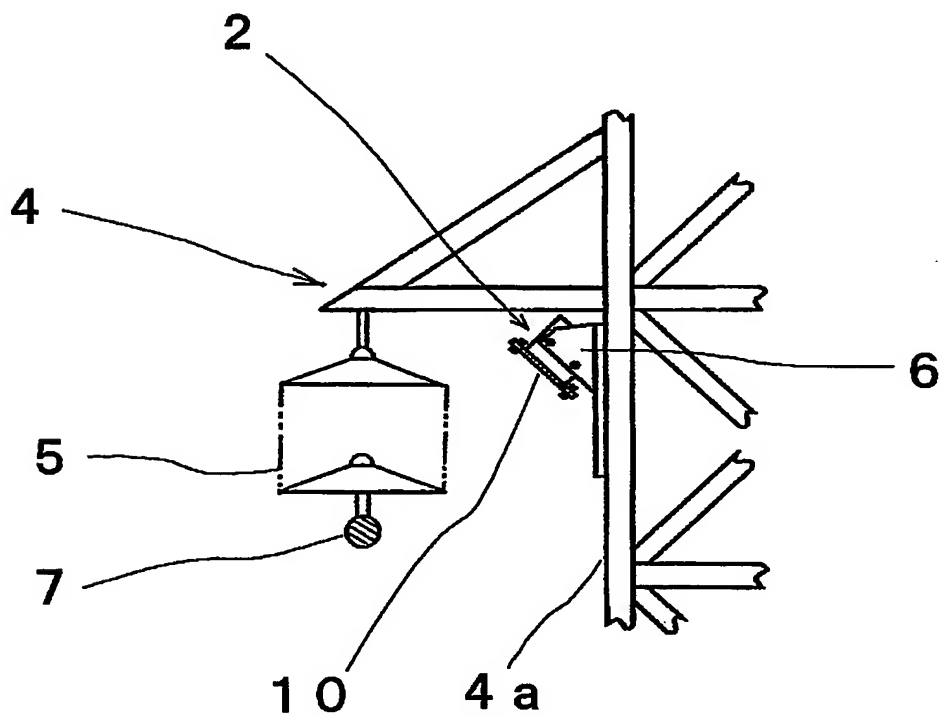
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

非接触式センサを収納している容器の絶縁性蓋体の外側表面に雷雨等により形成された導電性の水皮膜層がアースに電氣的に接続されてアース電位となることにより、容器内に設けられている電圧センサの検出信号が極端に小さくなることを防止する

【解決手段】

一方が開口している容器本体と前記容器本体開口部を密閉する絶縁性の蓋体とからなる容器内にアースから絶縁された平板状電極を収納して、架空線路の電線等の充電部に対して前記蓋体側を対向させて配置して、充電部と容器内の平板状電極との間の空間電荷によって平板状電極に誘起される電圧を検出することにより充電部の電圧を検出する非接触式センサにおいて、

前記蓋体が四フッ化エチレン樹脂などのフッ素系樹脂からなる非接触式センサ

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 0 1 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 1 1 5 4]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 2 月 1 9 日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県大府市長草町深廻間 3 5 番地
氏 名	日本高压電気株式会社